



⑫

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

⑬ Anmeldenummer: 95107232.1

⑮ Int. Cl.⁶: **F24C 7/08, H05B 1/02,
H05B 6/68**

⑭ Anmeldetag: 12.05.95

⑯ Priorität: 18.06.94 DE 4421373

⑰ Anmelder: Wiesheu-Wiwa GmbH
Daimlerstrasse 10
D-71563 Affalterbach (DE)

⑰ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
20.12.95 Patentblatt 95/51

⑱ Erfinder: Braun, Martin
Kirchheimer Strasse 87
D-73760 Ostfildern (DE)

⑲ Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI LU NL PT
SE

⑳ Vertreter: Gahlert, Stefan, Dr.-Ing. et al
Witte, Weller, Gahlert & Otten
Patentanwälte
Rotebühlstrasse 121
D-70178 Stuttgart (DE)

④ Ofen zur Wärmebehandlung von stückförmigen Lebensmitteln

⑤ Ein Ofen zur Wärmebehandlung von stückförmigen Lebensmitteln, insbesondere zum Garen von Fleischstücken, weist ein Fühlerelement (40) zum Einstechen in das Gargut (36) auf, das eine drahtlose Übertragung des aufgenommenen Temperatursignals ermöglicht, um so die Heizung (32) in Abhängigkeit von der Temperatur im Kernbereich (38) des Gargutes (36) zu steuern. Da die Temperatur im Kernbereich (38) nur etwa in der Größenordnung von etwa 70°C liegt, ist eine Überhitzung der Elektronikbauteile ausgeschlossen, sofern diese im Bereich der Spitze (46) des Fühlerelementes (40) angeordnet werden.

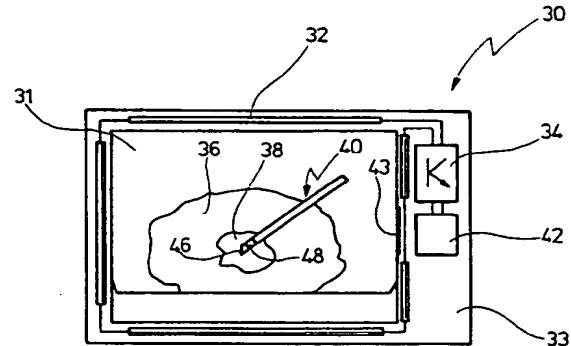


Fig. 2

EP 0 687 866 A1

Die Erfindung betrifft einen Ofen zur Wärmebehandlung von stückförmigen Lebensmitteln, insbesondere zum Garen von Fleischstücken, mit einer Heizung zur Beheizung des Ofenraumes, mit einem Fühlerelement zum Einstechen in das Gargut, dessen Temperatur-Ausgangssignal einer Steuerelektronik zur Steuerung der Heizung zuführbar ist.

In Metzgereien, in der Gastronomie und in Bäckereien werden heute vielfach Backöfen eingesetzt, deren Heizung nicht nur zeit- und temperaturabhängig gesteuert werden kann, sondern bei denen darüberhinaus ein Temperatur-Fühlerelement zum Einstechen in das Gargut vorgesehen ist, in Abhängigkeit von dessen Ausgangssignal die Heizung des Ofens derart gesteuert wird, daß eine vorgegebene Kerntemperatur des Fleischstückes erreicht wird.

Obwohl sich mit einer derartigen Anordnung der Garvorgang beim Garen auch von größeren Fleischstücken außerordentlich präzise steuern läßt, weisen die verwendeten Fühlerelemente bestimmte Nachteile auf. Die Fühlerelemente werden häufig als "Fleischgabel" mißbraucht und darüberhinaus werden die Anschlußleitungen zum Ofengehäuse im Alltagsgebrauch häufig beschädigt. Zwar läßt sich dem durch eine besonders stabile Ausführung des Fühlerelementes und der zugehörigen Anschlußleitung entgegenwirken, jedoch treten immer wieder Beschädigungen der Anschlußleitungen auf, die meist auf unsachgemäßen Gebrauch zurückzuführen sind.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Ofen der eingangs genannten Art derart zu verbessern, daß das Fühlerelement auch den rauen Beanstandungen im Langzeitbetrieb gewachsen ist und daß die Nachteile, die durch Beschädigung der Anschlußleitungen auftreten, weitgehend vermieden werden.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe bei einem Ofen der eingangs genannten Art dadurch gelöst, daß das Fühlerelement einen Sender zur drahtlosen Übertragung des Temperatursignals zu einem Empfänger umfaßt, der mit der Steuerelektronik gekoppelt ist.

Erfindungsgemäß werden auf diese Weise Beschädigungen der Anschlußleitungen des Fühlerelementes zum Ofengehäuse vollständig ausgeschlossen, da auf solche Leitungen verzichtet wird. Das Fühlerelement selbst kann ausreichend stabil ausgeführt werden, um mechanischen Beschädigungen zu widerstehen, wobei auf Anschlußleitungen keinerlei Rücksicht mehr genommen werden muß. Ausreichend kleine, miniaturisierte Sender stehen grundsätzlich zur Verfügung und lassen sich ohne weiteres in das Fühlerelement gemeinsam mit einem zugehörigen Temperatur-Sensor integrieren.

Da der Anwendungsbereich für derartige elektronische Schaltungen zur Zeit auf etwa 170 bis 180 °C beschränkt ist, ist hierfür allerdings die grundsätzliche Voraussetzung einzuhalten, daß die Ofentemperatur nicht mehr als etwa 170 bis 180 °C beträgt.

Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist daher vorgesehen, den Sender im Bereich einer Spitze des Fühlerelementes anzurichten, die zum Einstechen in das Gargut vorgesehen ist.

Bei dieser Ausführung der Erfindung lassen sich die erfindungsgemäßen Fühlerelemente auch ohne weiteres bei höheren Ofentemperaturen verwenden, die in der Regel bei Backöfen maximal etwa 250 °C betragen. Erfindungsgemäß wurde nämlich erkannt, daß beim Einstechen des Fühlerelementes in das Gargut dessen Bereich an der Spitze durch das Gargut selbst völlig ausreichend gekühlt wird, um eine thermische Beschädigung der elektronischen Komponenten des Fühlerelementes zu vermeiden, sofern dieses in den Bereich angeordnet wird, der in das Gargut eingestochen wird. Hierbei kommt unterstützend die Tatsache zu Hilfe, daß auch bei größeren Fleischstücken das Fühlerelement nicht beliebig in das Fleischstück eingestochen werden kann, sondern möglichst in den Kernbereich des Fleischstückes einzustechen ist, um insbesondere bei größeren Fleischstücken eine nicht ausreichende Garung im Kernbereich zu vermeiden. Aber selbst dann, wenn das Fühlerelement nicht ordnungsgemäß in den Kernbereich eingestochen wird, sondern an anderer Stelle, so führt doch das Fleischstück zu einer ausreichenden Kühlwirkung, um eine Überhitzung der elektronischen Bauteile des Fühlerelementes zu vermeiden. Somit läßt sich der Sender des Fühlerelementes auch mit weniger aufwendigen Bauteilen aufbauen, die lediglich bis etwa 120 bis 130 °C temperaturbeständig sind. Dadurch wird eine erheblich kostengünstigere Ausführung des erfindungsgemäßen Fühlerelementes ermöglicht. Insgesamt ergibt sich mit der Erfindung somit das Ergebnis, daß überraschenderweise in der Praxis eine Temperaturbegrenzung beim Einsatz des erfindungsgemäßen Kühlerelementes durch die maximale Ofentemperatur selbst nicht gegeben ist, sondern daß diese lediglich durch die maximal innerhalb des Gargutes auftretende Temperatur gegeben ist, in die die Spitze des Fühlerelementes eingestochen wird. So mit läßt sich auch unter Verwendung relativ einfacher elektronischer Bauelemente für den Sender eine zuverlässige und gleichzeitige kostengünstige Ausführung des Fühlerelementes verwirklichen.

Grundsätzlich kann der Sender beliebiger Bauart sein, sofern nur eine ausreichend zuverlässige Übertragung der Daten zum Empfänger ermöglicht ist, der vorzugsweise nicht innerhalb des Ofen-

raums, sondern innerhalb des Ofengehäuses, thermisch isoliert vom Ofenraum angeordnet ist.

Sofern der Sender als Funksender ausgebildet ist, muß natürlich eine ausreichende Übertragung der Funkwellen aus dem Inneren des Fleischstückes heraus über den Ofenraum bis hin zum Sender gewährleistet sein.

Hierzu ist es in der Regel erforderlich, sofern die Auskleidung des Ofengehäuses, wie bei herkömmlichen Öfen vielfach üblich, aus Edelstahl besteht, zumindest in dem Bereich, in dem der Empfänger angeordnet ist, aus einem elektrisch nicht leitfähigen Material, wie etwa Glas oder Kunststoff auszubilden. Hierzu kann beispielsweise in eine Ofenwand, die aus Edelstahl besteht, eine entsprechende Öffnung mit einem Glaseinsatz vorgesehen sein, hinter dem wärmemäßig isoliert der Empfänger angeordnet ist.

Sofern der Sender als Ultraschallsender ausgebildet ist, ist die Übertragung der aufgenommenen Temperatursignale aus dem Inneren des Gargutes besonders vereinfacht, da sich Ultraschallwellen auch innerhalb von Fleischstücken leicht fortsetzen können, so daß eine spezielle Ausführung mit einer Antenne nicht erforderlich ist.

Schließlich kann auch die Ausführung des Senders als optischer Sender besondere Vorteile besitzen, sofern die Ausführung als optischer Sender nicht allzu teuer ist und auch die Herausführung der Signale von der Spitze des Fühlerelementes aus dem Kernbereich des Gargutes heraus bis an die Oberfläche des Gargutes in zuverlässiger und relativ preiswerter Weise gelöst wird, wie etwa durch die Verwendung von Lichtleitern mit Streuelementen am äußeren Bereich des Fühlerelementes, der aus dem Gargut heraussteht. Eine Ausführung als optischer Sender bietet besondere Vorteile infolge der hohen Zuverlässigkeit und Störungsunanfälligkeit gegenüber anderen elektromagnetischen Wellen.

Eine besonders hohe Zuverlässigkeit der drahtlosen Übertragung eines vom Fühlerelement aufgenommenen Temperatursignals wird dann erreicht, wenn dieses zunächst über einen Analog/Digitalwandler umgesetzt wird, bevor die Übertragung vom Sender zum Empfänger erfolgt.

Um dem Bediener das Einstechen des Fühlerelementes bis in den Kernbereich zu erleichtern, können am Fühlerelement entsprechende Markierungen oder vorzugsweise ein Anschlag vorgesehen sein.

Der Anschlag ist in einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung verstellbar ausgebildet, um so für verschiedene Arten von Gargut (z.B. Roastbeef, Kassler, Schweineschulter usw.) bereits optimale Einstechtiefen vorzugeben.

In weiter vorteilhafter Ausgestaltung kann hierzu der Anschlag auf dem Fühlerelement verrastbar

angeordnet sein.

Um bei großen Fleischstücken das Einstechen des Fühlerelementes bis in die notwendige Tiefe zu erleichtern, ist es bei einer weiteren Ausführung der Erfindung vorgesehen, daß das Fühlerelement zumindest einen Teilbereich mit einem korkenzieherartigen Abschnitt umfaßt.

Hierdurch wird auch bei sehr großen Fleischstücken ein einfaches und genaues Einbringen des Fühlerelementes mit seiner Spitze bis in den Kernbereich des Gargutes ermöglicht.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführung der Erfindung weist das Fühlerelement einen im wesentlichen rohrförmigen Gehäuseabschnitt auf, dessen vorderer Bereich als Spitze ausgebildet ist, wobei der Sender als auch ein mit dem Sender gekoppelter Temperatursensor im Bereich der Spitze angeordnet sind.

Somit ist einerseits eine ausreichende Kühlung der Elektronikbauteile innerhalb des Fühlerelementes durch das umgebende Gargut gewährleistet, andererseits läßt sich ein besonders zuverlässiger Aufbau des Fühlerelementes dadurch realisieren, daß der rohrförmige Gehäuseabschnitt aus Metall, vorzugsweise aus Edelstahl, besteht.

Sofern der Sender als Funksender vorgesehen ist, und der rohrförmige Gehäuseabschnitt aus Metall besteht, so ist es gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung bevorzugt, daß die Antenne des Senders durch den rohrförmigen Abschnitt hindurch bis in einen Stopfen geführt ist, der den rohrförmigen Abschnitt verschließt und der aus einem elektrisch isolierenden Material besteht.

Auf diese Weise ist sichergestellt, daß trotz der relativ hohen Dämpfung, die ein Fleischstück infolge seines Wassergehaltes auf Funksignale ausübt, eine ausreichende Abstrahlleistung des Senders erreicht wird, da der hintere, der Spitze gegenüberliegende Abschnitt des Fühlerelementes ja ohnehin aus dem Gargut herausragt, so daß in diesem Bereich eine Dämpfung durch das Gargut nicht gegeben ist.

Gemäß einer weiteren Ausführung der Erfindung ist vorgesehen, den Sender als Funksender auszubilden und den rohrförmigen Gehäuseabschnitt gleichfalls aus Metall auszuführen, der gleichzeitig als Antenne des Senders ausgeführt ist.

Trotz der durch das Gargut ausgeübten Dämpfung ist es in vielen Fällen schon ausreichend, wenn eine innerhalb des Gargutes angeordnete Antenne vorgesehen ist, die zweckmäßigerweise durch den rohrförmigen Gehäuseabschnitt selbst gebildet ist. Darüberhinaus ist es möglich, den rohrförmigen Gehäuseabschnitt derart zu verlängern, daß dieser aus dem Gargut hervorsteht.

Gemäß einer weiteren Ausführung der Erfindung ist es vorgesehen, den Sender als Funksen-

der auszuführen und zumindest einen zweiten, der Spitze abgewandten Gehäuseabschnitt vorzusehen, der aus Metall besteht und als Antenne des Senders ausgeführt ist.

Auch hierbei wird mit einem besonders einfachen Aufbau eine besonders gute Abstrahlwirkung des Senders erreicht, da der zweite Gehäuseabschnitt sich bis zu dem der Spitze gegenüberliegenden Ende des Fühlerelementes erstrecken kann.

Wie bereits zuvor erwähnt, weist auch eine Ausführung des Senders als Ultraschallsender besondere Vorteile auf, da eine Fortpflanzung der Ultraschallwellen auch innerhalb von Fleischstücken ohne größere Dämpfung leicht möglich ist.

Gemäß einer weiteren Ausführung der Erfindung ist der Sender daher als Ultraschallsender ausgeführt, der zumindest einen Piezogenerator umfaßt, der im Bereich der Spitze des röhrenförmigen Abschnittes angeordnet ist.

Hierbei kann der Piezogenerator unmittelbar in das umgebende Gargut abstrahlen, so daß eine gute Datenübertragung sichergestellt ist.

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung weist das Fühlerelement zumindest ein zweiteiliges Gehäuse auf, das zum Zwecke eines Batteriewechsels geöffnet werden kann.

Da das Fühlerelement für den Langzeitbetrieb ausgelegt ist, läßt sich so auf einfache Weise ein erforderlicher Batteriewechsel durchführen, beispielsweise indem ein Gehäuseteil vom anderen Gehäuseteil abgeschraubt wird. Dabei kann beispielsweise der Sender zusammen mit dem Temperatursensor vollständig gekapselt innerhalb der Spitze des Fühlerelementes vorgesehen sein, während das Batterieelement im gegenüberliegenden Bereich des zweiten Gehäuseabschnittes angeordnet ist, der mit dem ersten Gehäuseabschnitt verschraubar ist. Dabei ist zweckmäßigerweise zusätzlich eine Dichtung zur Abdichtung des Batterieeinsatzes nach außen hin vorgesehen, und die Schraubverbindung ist so gestaltet, daß bei vollständig verschraubten Gehäuseabschnitten die elektrische Verbindung vom Batterieelement in einem Gehäuseabschnitt zum Sender im anderen Gehäuseabschnitt hergestellt ist.

Es versteht sich, daß die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale der Erfindung nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele unter Bezugnahme auf die Zeichnung. Darin zeigen:

Fig. 1 einen schematischen Querschnitt

durch einen Ofen herkömmlicher Bauart;

Fig. 2 einen schematischen Querschnitt

durch einen erfindungsgemäßen Ofen;

Fig. 3 einen Längsschnitt durch ein erfindungsgemäßes Fühlerelement in vergrößerter, schematischer Darstellung;

Fig. 4 eine Abwandlung des Fühlerelementes gemäß Fig. 3 im Längsschnitt;

Fig. 5 eine Seitenansicht eines erfindungsgemäßen Fühlerelementes gemäß einer weiteren Ausführung der Erfindung und

Fig. 6 einen Längsschnitt einer weiteren Abwandlung eines erfindungsgemäßen Fühlerelementes.

Ein herkömmlicher Ofen ist in Fig. 1 insgesamt mit der Ziffer 10 bezeichnet. Der Ofen 10 weist einen Ofenraum oder Garraum 11 auf, der durch Heizelemente 12 beheizt ist, die über eine Steuerelektronik 14 gesteuert sind. Innerhalb des Ofenraumes 11 ist ein über eine Verbindungsleitung 22 fest mit dem Ofen verbundenes Fühlerelement 20 vorgesehen, das mit seiner Spitze 26, in der ein Temperatur-Sensor 24 vorgesehen ist, bis in den Kernbereich 18 des Gargutes 16 (in der Regel ein Fleischstück) einstechbar ist.

Die Heizung 12 wird über die Steuerelektronik 14 derart gesteuert, daß eine vorgegebene Temperatur innerhalb des Kernbereiches 18 des Gargutes 16 über einen vorgewählten Zeitraum eingehalten wird. In der Regel liegt die Kerntemperatur während des Garvorganges in der Größenordnung von etwa 70 °C.

In Fig. 2 ist ein erfindungsgemäßer Ofen insgesamt mit der Ziffer 30 bezeichnet. Auch hierbei ist ein Fühlerelement 40 vorgesehen, das in das Gargut 36 mit seiner Spitze 46 einstechbar ist, um über einen im Bereich der Spitze 46 vorgesehenen Temperatursensor 44 die Temperatur des Kernbereiches 38 des Gargutes 36 zu erfassen und um die Heizung 32 über die Steuerelektronik 34 in Abhängigkeit von dem aufgenommenen Temperatursignal zu steuern. Das erfindungsgemäße Fühlerelement 40 ist im Gegensatz zu der zuvor anhand der Fig. 1 beschriebenen Ausführung nicht drahtgebunden ausgebildet, sondern ermöglicht eine drahtlose Übertragung eines Temperatursignals bzw. eines davon abgeleiteten Signals zu einem Empfänger 42, der innerhalb des Ofengehäuses 33 angeordnet ist und mit der Steuerelektronik 34 elektrisch gekoppelt ist, um die Heizung 32 in Abhängigkeit von der über den Temperatursensor 48 aufgenommenen Temperatur im Kernbereich 38 des Gargutes 36 zu steuern. Um eine Wärmeisolation des Empfängers 42 gegen die im Ofenraum 31 herrschenden Temperaturen von bis zu 250 °C zu erreichen, ist der Empfänger 42 nicht

im Ofenraum 31 sondern im Ofengehäuse 33 angeordnet und in der vor dem Empfänger 42 liegenden Innenwand des Ofengehäuses 33, das aus Edelstahl besteht, befindet sich ein Glaseinsatz 43, um eine Übertragung elektromagnetischer Wellen zum Empfänger 42 zu ermöglichen.

Verschiedene Alternativen eines möglichen Aufbaus des Fühlerelementes sind in den Fig. 3 bis 6 dargestellt.

Eine erste Ausführung des erfindungsgemäßen Fühlerelementes ist in Fig. 3 insgesamt mit der Ziffer 40 bezeichnet. Das Fühlerelement 40 besitzt eine zylindrische Form und ist an seinem vorderen Ende zur Bildung einer Spalte 46 einseitig abgeschrägt. Das Fühlerelement 40 wird von einem rohrförmigen Gehäuseabschnitt 52 aufgenommen, der aus einem Metallrohr, vorzugsweise aus Edelstahl besteht, an seinem vorderen Ende zur Bildung der Spalte 46 abgeschrägt ist und an seinem hinteren, der Spalte 46 gegenüberliegenden Ende durch einen zylindrischen Stopfen 56 aus einem elektrisch isolierenden Material abgeschlossen ist.

An der Innenseite der Spalte 46 ist ein Temperatursensor 48 vorgesehen, der als Thermoelement oder auch als Halbleiter-Temperatursensor ausgebildet sein kann und über Anschlußleitungen 50 mit einem miniaturisierten Sender 44 verbunden ist, der in dem sich unmittelbar an die Spalte 46 anschließenden Bereich des rohrförmigen Gehäuseabschnittes 52 angeordnet ist. Der Temperatursensor 48 und der als Funksender ausgebildete Sender 44 sind vorzugsweise am vorderen Ende des rohrförmigen Gehäuseabschnittes 52 vollständig gekapselt angeordnet. Als Isolierwerkstoff 47 kann hierzu eine Vergußmasse, beispielsweise ein Epoxidharz vorgesehen sein, ggf. kann auch ein thermisch noch höher belastbarer Isolierwerkstoff verwendet werden.

Der Sender 44 weist eine Antenne 54 auf, die sich bis in den Stopfen 56 hinein erstreckt, um so auch eine Abstrahlung außerhalb des metallischen rohrförmigen Gehäuseabschnittes 52 und damit außerhalb des Gargutes zu ermöglichen. Hierzu kann auch die Antenne lediglich im Bereich des Stopfens 56 ausgebildet sein und in an sich bekannter Weise elektrisch an den Sender 44 angekoppelt sein. Der Stopfen 56 besteht aus einem temperaturfesten Kunststoffmaterial, das bis etwa 300 °C beständig ist oder aber aus einem Keramikwerkstoff, wie z.B. Aluminiumoxid.

Im Betrieb wird das Fühlerelement 40 in das Gargut 36 eingestochen und wird im Bereich seiner Spalte 46 lediglich bis auf Kerntemperatur, d.h. bis auf etwa 70 °C erwärmt oder aber, wenn das Fühlerelement 40 nicht korrekt in den Kernbereich 38 des Gargutes 36 eingestochen wird, bis auf Temperaturen von maximal im Bereich von etwa 100 °C. Solchen Temperaturen können die elektro-

nischen Bauteile des Funksenders 44, der Temperatursensor 48, der Isolierwerkstoff 47 und die im Sender 44 integrierten Batterieelemente (nicht dargestellt) ohne weiteres auch im Langzeitbetrieb ausgesetzt sein. Der rohrförmige Gehäuseabschnitt 52 besteht zwar aus hygienischen Gründen aus Edelstahl, wird jedoch durch das umgebende Gargut ausreichend gekühlt, um eine zu starke Aufheizung im Bereich der Spalte 46 zu vermeiden. Lediglich das hintere Ende des rohrförmigen Gehäuseabschnittes 52 und der Stopfen 56 sind der hohen Temperatur im Ofenraum 31 von bis zu etwa 250 °C ausgesetzt. Die Antenne 54 bzw. der Anschlußdraht zu einer im Stopfen 56 vorgesehenen Antenne sind aus einem ausreichend dünnen und ggf. schlecht wärmeleitfähigen Draht gefertigt, um eine zu starke Aufheizung des Senders 44 über den Stopfen 56 von außen zu vermeiden.

Eine leicht gegenüber der Ausführung gemäß der Fig. 3 abgewandelte Ausführung des erfindungsgemäßen Fühlerelementes ist in Fig. 4 insgesamt mit der Ziffer 60 bezeichnet.

Das Fühlerelement 60 weist einen ersten rohrförmigen Gehäuseabschnitt 72, der vorzugsweise aus Edelstahl besteht, auf, dessen vorderes Ende wieder zur Bildung einer Spalte 66 wie zuvor beschrieben, einseitig abgeschrägt ist. Wiederum ist an der Innenseite der Spalte 66 der Temperatursensor 68 angeordnet, der über Anschlußdrähte 70 mit dem Funksensor 44 verbunden ist, der in unmittelbarer Nachbarschaft der Spalte 66 innerhalb des ersten rohrförmigen Gehäuseabschnittes 72 angeordnet ist und mittels eines Isolierwerkstoffes 67 vorzugsweise vollständig vergossen ist. Der wesentliche Unterschied zur zuvor genannten Ausführung besteht darin, daß sich an dem ersten rohrförmigen Gehäuseabschnitt 72 kurz hinter dem Sender 64 ein zweiter rohrförmiger Gehäuseabschnitt 76 anschließt, der vorzugsweise gleichfalls aus Edelstahl besteht, jedoch elektrisch isolierend durch ein Zwischenstück 69 mit dem ersten rohrförmigen Gehäuseabschnitt 72 verbunden ist. Der zweite rohrförmige Gehäuseabschnitt 76 ist an seinem hinteren, der Spalte 66 gegenüberliegenden Ende 78 auch stirnseitig vollständig geschlossen. Der zweite rohrförmige Gehäuseabschnitt 76 ist durch eine Anschlußleitung 74 mit dem Sender 64 verbunden und elektrisch als Antenne angekoppelt. Das Zwischenstück 69 kann wiederum aus einem Vergußwerkstoff oder auch aus einem Keramikwerkstoff bestehen.

Dabei kann auch die elektrische Verbindung zwischen der Anschlußleitung 74 und dem zweiten rohrförmigen Gehäuseabschnitt 76 als Klemmverbindung ausgelegt sein.

Eine weitere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Fühlerelementes ist in Fig. 6 dargestellt und insgesamt mit der Ziffer 90 bezeichnet. Der

Sender 94 ist hierbei im Gegensatz zu den zuvor beschriebenen Ausführungen als Ultraschallsender ausgebildet und umfaßt Piezoelemente 104 mittels derer eine seitliche Abstrahlung unmittelbar in das Gargut erfolgt. Grundsätzlich ist auch hierbei wieder der gleiche äußere Aufbau vorhanden, so daß das Fühlerelement 90 insgesamt eine rohrförmige Form aufweist und an seinem vorderen Ende zu einer Spitze 96 einseitig abgeschrägt ist. Der Sender 94 ist wiederum in unmittelbarer Nachbarschaft der Spitze 96 am vorderen Ende eines rohrförmigen Gehäuseabschnittes 92 angeordnet und mit einem Temperatursensor 98 an der Innenseite der Spitze 96 verbunden.

Da der Sender 94 seitlich über die Piezogäbe 104 unmittelbar in das Gargut abstrahlt, ist die Ausbildung einer Antenne wie bei den zuvor beschriebenen Ausführungen nicht erforderlich. Der rohrförmige Gehäuseabschnitt 92 kann daher durch einen zylindrischen Stab 100 verschlossen sein, der vorzugsweise mit dem rohrförmigen Gehäuseabschnitt 92 verschraubar ist, um einen einfachen Batteriewechsel zu ermöglichen, wozu das der Spitze 96 abgewandte Ende des rohrförmigen Abschnittes 92 ein Innengewinde 102 aufweist, in das der Stab 100 mit einem entsprechenden Außengewindeabschnitt 106 einschraubar ist. Es versteht sich, daß das oder die Batterieelemente (nicht dargestellt) entweder unmittelbar in den Sender 94 beispielsweise mit einem entsprechenden Schraubverschluß integriert sein können oder aber auch in den Stab 100, sofern die elektrische Verbindung beim Verschrauben automatisch hergestellt wird.

In jedem Falle wird durch entsprechende Dichtungselemente, z. B. Silikonringe, eine sichere Abdichtung der miteinander verschraubbaren Gehäuseteile nach außen sichergestellt. Der Stab 100 kann aus Keramikmaterial bestehen oder aber wie auch bei den zuvor bereits beschriebenen Ausführungen als Edelstahlrohr mit einem geschlossenen Ende ausgebildet sein.

Es versteht sich, daß entsprechende Möglichkeiten zum Batteriewechsel auch bei den zuvor anhand der Figuren 3 und 4 beschriebenen Ausführungen vorgesehen sein können.

Eine weitere Abwandlung des erfindungsgemäß Fühlerelementes, die im wesentlichen den äußeren mechanischen Aufbau betrifft, ist in Fig. 5 dargestellt und insgesamt mit der Ziffer 80 bezeichnet.

Auch hierbei weist das Fühlerelement 80 wiederum die Grundform eines zylindrischen Stabes auf, besitzt jedoch an seinem vorderen Ende eine kegelförmige Spitze 86. Ferner ist ein Teilbereich des Fühlerelementes 80 als korkenzieherartiger Abschnitt 82 ausgebildet, um ein "Einschrauben" des Fühlerelementes 80 in das Gargut zu ermöglichen. Hierzu ist an dem der Spitze 86 gegenüberliegen-

den Ende ein Griffteil 89 vorgesehen, um die Handhabung zu erleichtern. Zusätzlich ist ein Anschlag 88 auf dem Fühlerelement 80 vorgesehen, der als in Axialrichtung verschiebbarer Flansch ausgebildet ist und in Rastvertiefungen 84 des Fühlerelementes 80 in verschiedenen Axialpositionen verrastbar ist, um für unterschiedliche Fleischstücke für den Benutzer eine optimale Einstechtiefe vorgeben zu können. Im übrigen entspricht der Aufbau des Fühlerelementes 80 einer der zuvor anhand der Figuren 3, 4 und 6 erläuterten Ausführungen.

Patentansprüche

15. 1. Ofen zur Wärmebehandlung von stückförmigen Lebensmitteln, insbesondere zum Garen von Fleischstücken, mit einer Heizung (32) zur Beheizung des Ofenraumes (31), mit einem Fühlerelement (40, 60, 80, 90) zum Einstechen in das Gargut (36), dessen Temperatursignal einer Steuerelektronik (34) zur Steuerung der Heizung (32) zuführbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß das Fühlerelement (40, 60, 80, 90) einen Sender (44, 64, 94) zur drahtlosen Übertragung eines vom Fühlerelement (40, 60, 80, 90) aufgenommenen Temperatursignals oder eines davon abgeleiteten Signals zu einem Empfänger (42) umfaßt, der mit der Steuerelektronik (34) gekoppelt ist.
20. 2. Ofen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Sender (44, 64, 94) im Bereich einer Spitze (46, 66, 86, 96) des Fühlerelementes (40, 60, 80, 90) angeordnet ist, die zum Einstechen in das Gargut vorgesehen ist.
25. 3. Ofen nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Sender ein Funksender (44, 64), ein Ultraschallsender (94) oder ein optischer Sender ist.
30. 4. Ofen nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Fühlerelement (80) einen Anschlag (88) zur Begrenzung der Einstechstiefe in das Gargut (36) aufweist.
35. 5. Ofen nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Anschlag (88) verstellbar ist.
40. 6. Ofen nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Anschlag (88) auf dem Fühlerelement (80) verrastbar angeordnet ist.
45. 7. Ofen nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, das Fühlerelement (80) zu mindest einen Teilbereich mit einem korkenzieherartigen Abschnitt (82) umfaßt.

8. Ofen nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Fühlerelement (40, 60, 80, 90) einen im wesentlichen rohrförmigen Gehäuseabschnitt (52, 72, 92) umfaßt, dessen vorderer Bereich als Spitze (44, 66, 96) ausgebildet ist, und daß der Sender (44, 64, 94) als auch ein mit dem Sender (44, 64, 94) gekoppelter Temperatursensor (48, 68, 98) im Bereich der Spitze (44, 66, 96) angeordnet sind. 5

9. Ofen nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Sender (44) als Funksender ausgebildet ist, daß der rohrförmige Gehäuseabschnitt (52) aus Metall besteht, und daß die Antenne (54) des Senders durch den rohrförmigen Abschnitt (52) hindurch bis in einen Stopfen (56) geführt ist, der den rohrförmigen Abschnitt (52) verschließt und der aus einem elektrisch isolierenden Material besteht. 10 15 20

10. Ofen nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Sender (44, 64) als Funksender ausgebildet ist, und daß der rohrförmige Gehäuseabschnitt (52, 72) aus Metall besteht und als Antenne des Senders (44, 64) ausgeführt ist. 25

11. Ofen nach nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Sender (64) als Funksender ausgeführt ist, und daß zumindest ein zweiter, der Spitze (66) abgewandter Gehäuseabschnitt (76) vorgesehen ist, der aus Metall besteht und als Antenne des Senders (64) ausgeführt ist. 30 35

12. Ofen nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Sender (94) als Ultraschallsender (104) ausgeführt ist, der zumindest einen Piezogenerator (104) umfaßt, der im Bereich der Spitze (96) des rohrförmigen Abschnittes (92) angeordnet ist. 40 45

13. Ofen nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Fühlerelement (90) zumindest ein zweiteiliges Gehäuse (92, 100) aufweist, das zum Zwecke eines Batteriewechsels geöffnet werden kann. 50

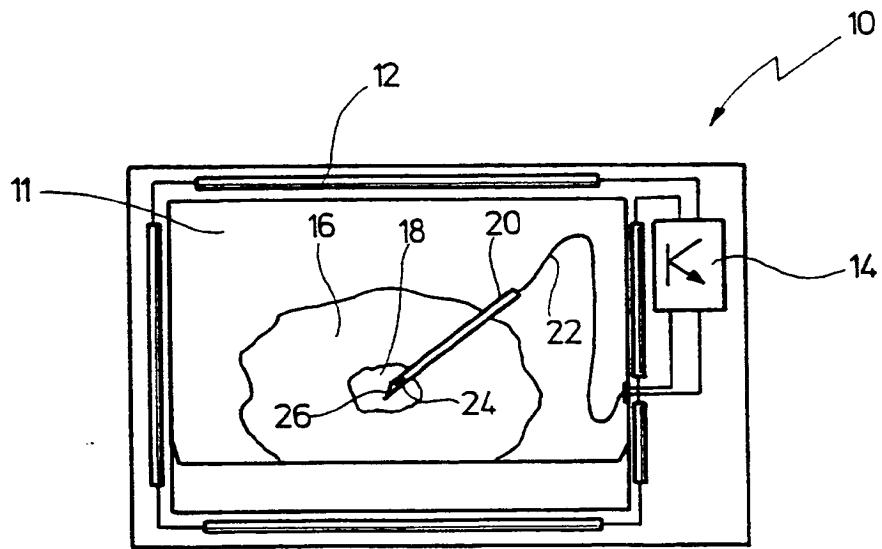


Fig. 1

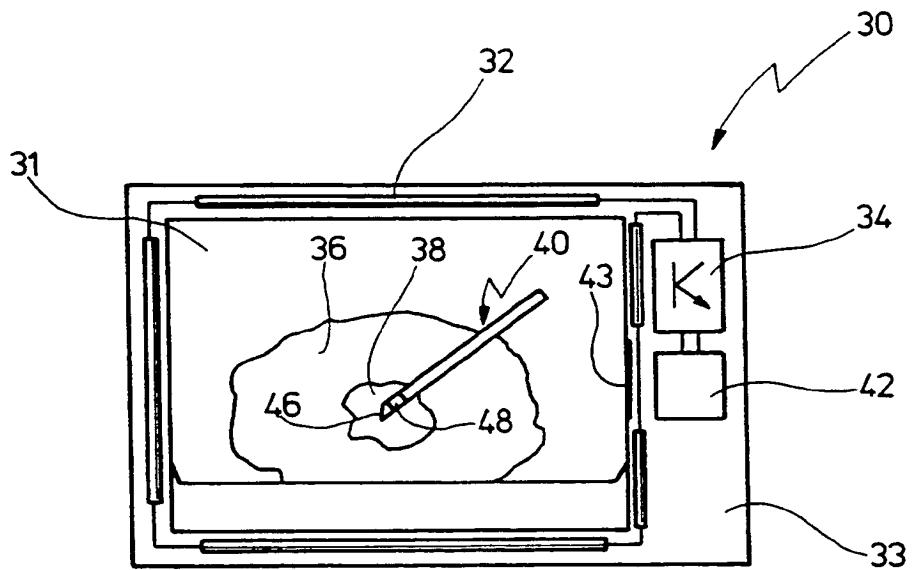


Fig. 2

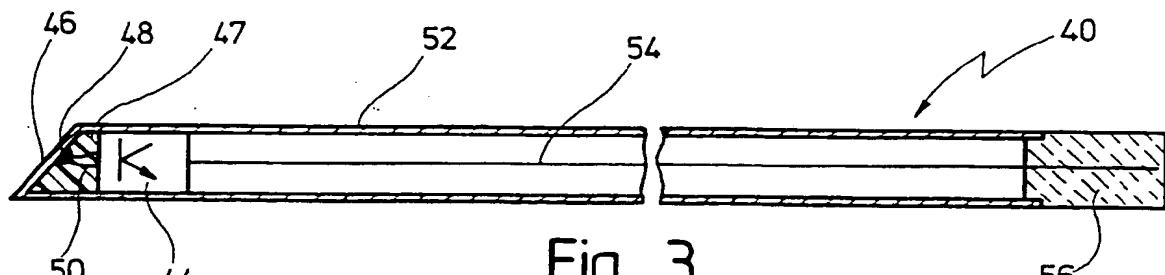


Fig. 3

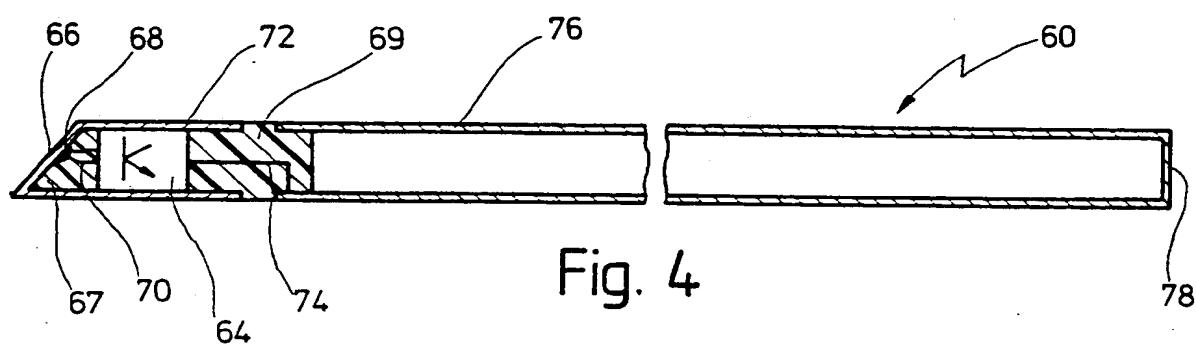


Fig. 4

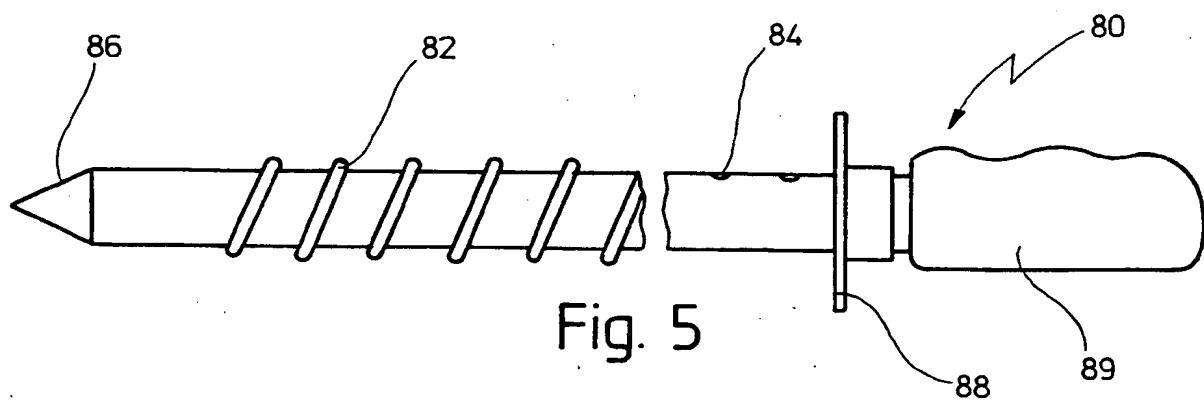


Fig. 5

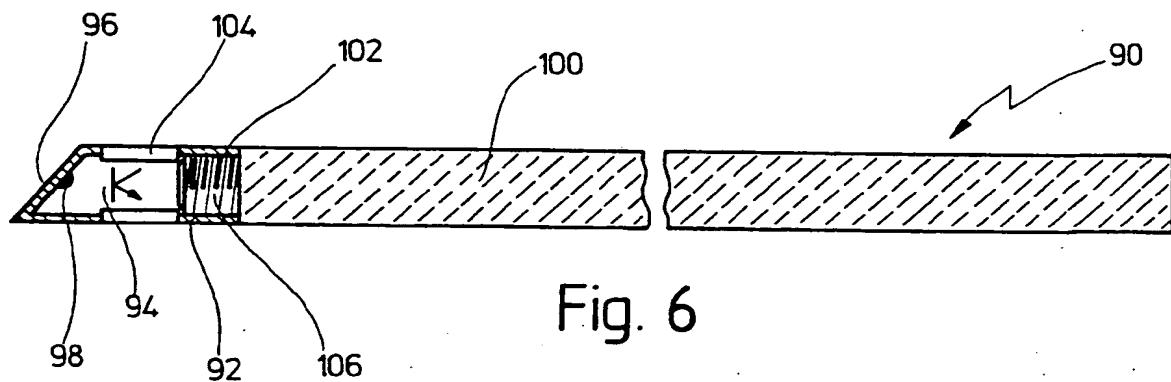


Fig. 6



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			EP 95107232.1
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 6)
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, unexamined applications, M Section, Band 6, Nr. 167, 31. August 1982 THE PATENT OFFICE JAPANESE GOVERNMENT Seite 161 M 153; & JP-A-57 082 628 (TOKYO SHIBAURA)	1-3	F 24 C 7/08 H 05 B 1/02 H 05 B 6/68
A	--	2,8,9	
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, unexamined applications, M Section, Band 2, Nr. 87, 15. Juli 1978 THE PATENT OFFICE JAPANESE GOVERNMENT Seite 2388 M 78; & JP-A-53 055 538 (MATSUSHITA)	1-3	
A	--	2,8,9	
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, unexamined applications, M Section, Band 3, Nr. 69, 14. Juni 1979 THE PATENT OFFICE JAPANESE GOVERNMENT Seite 37 M 62; & JP-A-54 044 244 (HITACHI)	1-3	RECHERCHIERTE SACHGEBiete (Int. Cl. 6) F 24 C 7/00 H 05 B 1/00 H 05 B 6/00
A	--	2,8,9	
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, unexamined applications, M Section, Band 2, Nr. 132, 4. November 1978 THE PATENT OFFICE JAPANESE GOVERNMENT Seite 4332 M 78; JP-A-53 101 144	1-3	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort WIEN	Abschlußdatum der Recherche 25-09-1995	Prüfer TSILIDIS	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN		<p>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument</p> <p>L : aus andern Gründen angeführtes Dokument</p>	
<p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet</p> <p>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie</p> <p>A : technologischer Hintergrund</p> <p>O : nichtschriftliche Offenbarung</p> <p>P : Zwischenliteratur</p> <p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</p>		<p>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, überein- stimmendes Dokument</p>	

-2-

EP 95107232.1

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 6)		
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betriefl Anspruch			
A	(MATSUSHITA)	2, 8, 9, 10			
X	--- <u>GB - A - 2 071 887</u> (TOKYO SHIBAURA) * Zusammenfassung; Seite 3, Zeilen 32-83; Ansprüche 1,5; Fig. 1,4 *	1-3			
A	-----	2, 8			
			RECHERCHIERTE SACHGEBiete (Int. Cl. 6)		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.					
Recherchenon WIEN	Abschlußdatum der Recherche 25-09-1995	Prüfer TSILIDIS			
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze					
E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelde datum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument					

THIS PAGE BLANK (USPTO)